



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000240776 A**(43) Date of publication of application: **05.09.00**

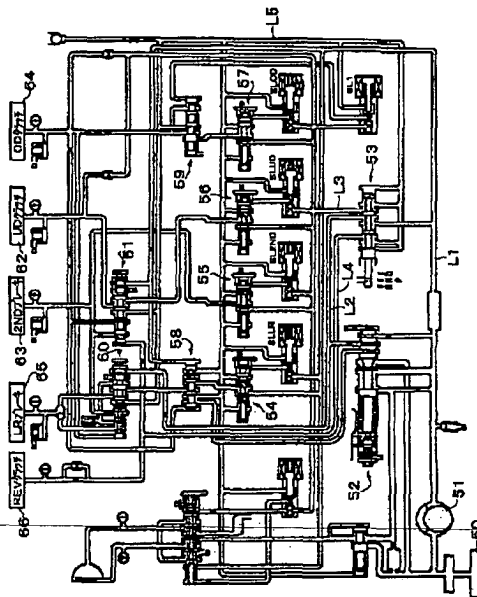
(51) Int. Cl.

**F16H 61/00****F16H 61/12****// F16H 63:12**(21) Application number: **11047264**(22) Date of filing: **24.02.99**(71) Applicant:  **AISIN AW CO LTD**(72) Inventor:  
**SUZUKI AKITOMO**  
**TSUKAMOTO KAZUMASA**  
**NISHIDA MASAOKI**  
**KUNO TAKAYUKI****(54) HYDRAULIC CONTROLLER FOR AUTOMATIC TRANSMISSION****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure two shift stages in a signal failure in a hydraulic controller of a circuit constitution controlling respective engagement elements of an automatic transmission by electric signals respectively.

**SOLUTION:** A hydraulic controller is provided with shift means 60, 61, when all the shift means 54-57 become in hydraulic pressure outputted state, which are impressed with the outputted hydraulic pressure set to a signal pressure, block the hydraulic pressure feed path to specific hydraulic servos 62, 65, and shift to a prescribed state as attaining a specific gear out of a plurality of gears, and a feed shift means 59 which is arranged in a hydraulic pressure feed path to the hydraulic servo 64 excluded from a specific hydraulic servo and shifts the feeding/blocking of the hydraulic pressure to the hydraulic pressure servo 64.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-240776

(P2000-240776A)

(43) 公開日 平成12年9月5日 (2000.9.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

F 1 6 H 61/00

F 1 6 H 61/00

3 J 0 5 2

61/12

61/12

// F 1 6 H 63:12

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平11-47264

(22) 出願日

平成11年2月24日 (1999.2.24)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 鈴木 明智

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 塚本 一雅

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100095108

弁理士 阿部 英幸

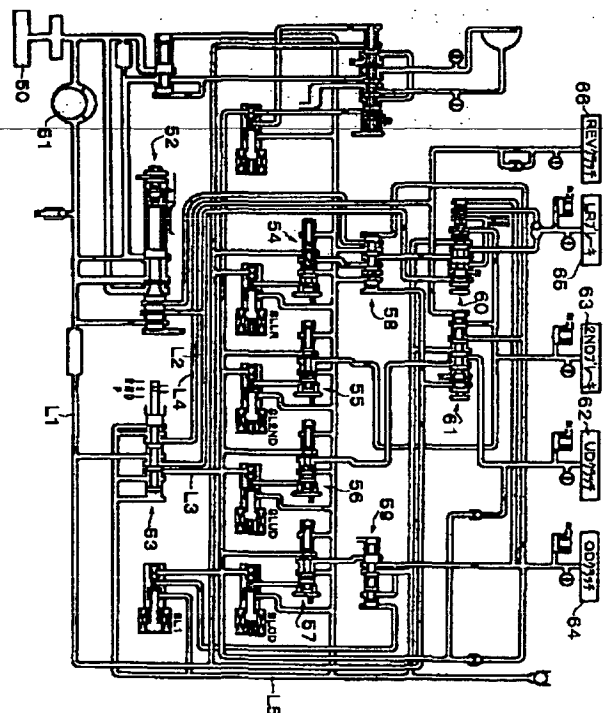
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 自動変速機の各係合要素を個々に電気信号制御する回路構成の油圧制御装置において、信号フェール時に2段の変速段を確保する。

【解決手段】 油圧制御装置は、全てのシフト手段54～57が油圧出力状態となったときに、出力された油圧を信号圧として印加され、特定の油圧サーボ62、65への油圧の供給路を遮断して複数の変速段中の特定の变速段が達成される所定の状態に切り換えられる切換手段60、61と、特定の油圧サーボに包含されない油圧サーボ64への油圧の供給路に配設され、油圧サーボ64への油圧の供給と遮断とを切り換える供給切換手段59とを有する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の係合要素と、それら各係合要素を操作すべく油圧を供給される複数の油圧サーボと、それら各油圧サーボに供給する油圧を出力する複数のシフト手段とを備え、各前記係合要素の係合・解放により複数の前進変速段を達成する自動変速機の油圧制御装置において、

全ての前記シフト手段が油圧出力状態となったときに、出力された油圧を信号圧として印加され、特定の油圧サーボへの油圧の供給路を遮断して前記複数の変速段中の特定の變速段が達成される所定の状態に切り換えられる切換手段と、

前記特定の油圧サーボに包含されない第1の油圧サーボへの油圧の供給路に配設され、第1の油圧サーボへの油圧の供給と遮断とを切り換える供給切換手段とを有することを特徴とする自動変速機の油圧制御装置。

【請求項2】 前記切換手段は、少なくとも前記第1の油圧サーボへ供給される油圧を信号圧として印加され、該信号圧が印加されているときのみ前記所定の状態に切り換えられて、前記特定の油圧サーボへの油圧の供給を遮断して特定の變速段を達成し、前記信号圧が印加されないときには、特定の油圧サーボに包含される第2の油圧サーボへの油圧の供給は遮断されず、他の變速段を達成し、

前記供給切換手段は、供給状態では前記信号圧を供給可能とし、遮断状態では前記信号を供給不能とする、請求項1記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項3】 前記供給切換手段に切り換えのための信号圧を印加するソレノイド弁を備え、

該ソレノイド弁は、前記第1の油圧サーボが係合する變速段を達成するときには、供給切換手段に信号圧を印加して、該供給切換手段を供給側に切り換える、請求項1又は2記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項4】 前記ソレノイド弁は、非通電のときに、前記供給切換手段を遮断状態とする信号圧を前記供給切換手段に印加し、

前記供給切換手段は、前記第1の油圧サーボの油圧が印加されて、第1の油圧サーボに油圧が供給されると、その油圧により供給側に保持される、請求項3記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項5】 前記特定の油圧サーボは、第3の油圧サーボを包含し、

前記特定の油圧サーボに包含されない油圧サーボは、第4の油圧サーボを包含し、

第3の油圧サーボと第4の油圧サーボとにそれぞれ油圧を供給するシフト手段を、前記切換手段の下流側において、第3の油圧サーボと第4の油圧サーボに対して選択的に入れ替える入替弁が配設された、請求項2記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項6】 前記入替弁は、前記第1の油圧サーボの

2

油圧が印加され、第1の油圧サーボへの油圧の供給状態に応じて切換えられる、請求項5記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項7】 前記複数の油圧サーボは、前進第1～3速達成時に係合する第1のクラッチの油圧サーボと、第3速及び第4速達成時に係合する第2のクラッチの油圧サーボと、第2速及び第4速達成時に係合する第1のブレーキの油圧サーボと、第1速達成時に係合する第2のブレーキの油圧サーボとからなり、

10 前記切換手段は、前記4つの油圧サーボ全てにシフト手段からの油圧出力が成された場合に、

第2のブレーキの油圧サーボが油圧供給状態のときには、第1のブレーキの油圧サーボへ供給される油圧により、第2のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給を遮断し、第2のクラッチの油圧サーボが油圧供給状態のときには、該油圧により第2のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する第1切換弁と、

20 第1のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給により第1のクラッチへの油圧の供給を遮断する第2切換弁とからなる、請求項2記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項8】 前記複数の油圧サーボは、前進第1～4速達成時に係合する第1のクラッチの油圧サーボと、第4～6速達成時に係合する第2のクラッチの油圧サーボと、第3速及び第5速達成時に係合する第3のクラッチの油圧サーボと、第2速及び第6速達成時に係合する第1のブレーキの油圧サーボと、第1速達成時に係合する第2のブレーキの油圧サーボとからなり、

前記切換手段は、前記5つの油圧サーボ全てにシフト手段からの油圧出力が成された場合に、

30 第2のクラッチの油圧サーボへの油圧供給により、第1のクラッチの油圧サーボのシフト手段の第1のクラッチの油圧サーボへの油圧供給を遮断する第1及び第2の切換弁と、

第3のクラッチの油圧サーボのシフト手段と第1のブレーキの油圧サーボのシフト手段とを選択的に第3のクラッチの油圧サーボに連通させる第3の切換弁と、

40 第3のクラッチの油圧サーボと第1のブレーキの油圧サーボへ選択的に供給される油圧により第2のブレーキの油圧サーボへの油圧供給を遮断する第4の切換弁とを包含する、請求項2項記載の自動変速機の油圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載される自動変速機に関し、特に、その変速機構中の係合要素を制御する油圧制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の係合要素の油圧サーボに供給する油圧を、電氣的に制御されたソレノイド弁などから供給するものにおいて、電氣的フェール時やバルブがステイックした場合（以下フェール時）などに、複数のソレノ

## 3

イド弁から油圧が同時に供給されることにより、3つ以上の係合要素が同時に係合し、変速機がインターロック状態になることを防止するために、2つの油圧サーボにのみ油圧を供給するようにするバルブが設けられている。こうした従来技術として、特許第2689421号公報に開示の技術がある。

【0003】上記従来技術では、フエール時には第3速を達成する2つの係合要素が係合されるように、それら係合要素の油圧サーボへの油圧供給状態が自ずと確保される構成が採られている。この変速段を確保する理由は、この技術における前進4速のギヤトレインにおいて、リンプホームに必要とされるある程度の駆動力を確保することと、最高速段である第4速での走行時にフェールが生じた場合でも、低速段へのシフトにより急激なエンジンブレーキが作用するのを防止することとの兼ね合いによる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように高速段側の変速段が確保されるようにした場合、例えば、フエール時の第3速状態では、リンプホーム中の急な登り道の登坂や、低速走行状態にした後の僅かな段差の乗り越え等ができない場合も考えられる。かといって、低速段を確保するようにした場合、上記のエンジンブレーキ作用の問題がある。このようにみると、フェール発生当初とフェール状態が運転者に認識された後とで、走行状態が変更されるであろうことと、そのときに必要とされる駆動力とに合わせて、達成する変速段を変更することが望ましい。しかしながら、こうした要求は解っても、フェール状態において、変速段を変更することは實際上困難である。

【0005】本発明は、こうした事情に鑑みなされたものであり、フェール時において、高速走行中は高速段を達成し、それとは別の変速段の達成により駆動力の確保も可能とした自動変速機の油圧制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、複数の係合要素と、それら各係合要素を操作すべく油圧を供給される複数の油圧サーボと、それら各油圧サーボに供給する油圧を出力する複数のシフト手段とを備え、各前記係合要素の係合・解放により複数の前進変速段を達成する自動変速機の油圧制御装置において、全ての前記シフト手段が油圧出力状態となったときに、出力された油圧を信号圧として印加され、特定の油圧サーボへの油圧の供給路を遮断して前記複数の変速段中の特定の變速段が達成される所定の状態に切り換えられる切換手段と、前記特定の油圧サーボに包含されない第1の油圧サーボへの油圧の供給路に配設され、第1の油圧サーボへの油圧の供給と遮断とを切り換える供給切換手段とを有することを特徴とする。

## 4

【0007】具体的には、前記切換手段は、少なくとも前記第1の油圧サーボへ供給される油圧を信号圧として印加され、該信号圧が印加されているときのみ前記所定の状態に切り換えられて、前記特定の油圧サーボへの油圧の供給を遮断して特定の變速段を達成し、前記信号圧が印加されないときには、特定の油圧サーボに包含される第2の油圧サーボへの油圧の供給は遮断されず、他の變速段を達成し、前記供給切換手段は、供給状態では前記信号圧を供給可能とし、遮断状態では前記信号を供給不能とする構成とするのが有効である。

【0008】更に、前記供給切換手段に切り換えのための信号圧を印加するソレノイド弁を備え、該ソレノイド弁は、前記第1の油圧サーボが係合する變速段を達成するときには、供給切換手段に信号圧を印加して、該供給切換手段を供給側に切り換える構成を採るのが有効である。

【0009】次に、前記ソノイド弁は、非通電のときに、前記供給切換手段を遮断状態とする信号圧を前記供給切換手段に印加し、前記供給切換手段は、前記第1の油圧サーボの油圧が印加されて、第1の油圧サーボに油圧が供給されると、その油圧により供給側に保持される構成とするのが有効である。

【0010】また、多段変速機に対応させる意味から、前記特定の油圧サーボは、第3の油圧サーボを包含し、前記特定の油圧サーボに包含されない油圧サーボは、第4の油圧サーボを包含し、第3の油圧サーボと第4の油圧サーボとにそれぞれ油圧を供給するシフト手段を、前記切換手段の下流側において、第3の油圧サーボと第4の油圧サーボに対して選択的に入れ替える入替弁が配設された構成とするのが有効である。

【0011】また、回路構成の複雑化を避ける意味から、前記入替弁は、前記第1の油圧サーボの油圧が印加され、第1の油圧サーボへの油圧の供給状態に応じて切り換えられる構成を採るのが有効である。

【0012】また、4速変速機に適用する場合、前記複数の油圧サーボは、前進第1～3速達成時に係合する第1のクラッチの油圧サーボと、第3速及び第4速達成時に係合する第2のクラッチの油圧サーボと、第2速及び第4速達成時に係合する第1のブレーキの油圧サーボと、第1速達成時に係合する第2のブレーキの油圧サーボとからなり、前記切換手段は、前記4つの油圧サーボ全てにシフト手段からの油圧出力が成された場合に、第2のブレーキの油圧サーボが油圧供給状態のときには、第1のブレーキの油圧サーボへ供給される油圧により、第2のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給を遮断し、第2のクラッチの油圧サーボが油圧供給状態のときには、該油圧により第2のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する第1切換弁と、第1のブレーキの油圧サーボへの油圧の供給により第1のクラッチへの油圧の供給を遮断する第2切換弁とからなる構成を採るのが有

5

効である。

【0013】また、6速変速機に適用する場合、前記複数の油圧サーボは、前進第1～4速達成時に係合する第1のクラッチの油圧サーボと、第4～6速達成時に係合する第2のクラッチの油圧サーボと、第3速及び第5速達成時に係合する第3のクラッチの油圧サーボと、第2速及び第6速達成時に係合する第1のブレーキの油圧サーボと、第1速達成時に係合する第2のブレーキの油圧サーボとからなり、前記切換手段は、前記5つの油圧サーボ全てにシフト手段からの油圧出力が成された場合に、第2のクラッチの油圧サーボへの油圧供給により、第1のクラッチの油圧サーボのシフト手段の第1のクラッチの油圧サーボへの油圧供給を遮断する第1及び第2の切換弁と、第3のクラッチの油圧サーボのシフト手段と第1のブレーキの油圧サーボのシフト手段とを選択的に第3のクラッチの油圧サーボに連通させる第3の切換弁と、第3のクラッチの油圧サーボと第1のブレーキの油圧サーボへ選択的に供給される油圧により第2のブレーキの油圧サーボへの油圧供給を遮断する第4の切換弁とを包含する構成を採るのが有効である。

【0014】

【発明の作用及び効果】上記請求項1記載の構成では、全てのシフト手段から油圧が出力されるようなフエール状態になったときに、供給切換手段が第1の油圧サーボに油圧を供給している状態では、切換手段の作用により特定の変速段が達成され、供給切換手段が第1の油圧サーボに油圧を供給していない遮断状態では、切換手段は所定の状態には切り換ええず、特定の変速段の油圧は遮断されないで、特定の変速段は達成されず、他の変速段が達成される。よって、フエール時において、供給切換手段の状態に応じて少なくとも2つの変速段が達成可能となる。

【0015】次に、請求項2記載の構成では、切換手段と供給切換手段との連携により、フエール時において、供給切換手段の状態に応じて少なくとも2つの変速段が達成可能となる。

【0016】更に、請求項3記載の構成では、供給切換手段はフエールによってソレノイド弁により供給側に切り換わるため、通常状態において、支障なく変速段を達成することができる。

【0017】次に、請求項4記載の構成では、電氣的フエールにより、請求項3のソレノイド弁やシフト手段に対して、非通電状態となった場合において、前記第1の油圧サーボに油圧が供給されている変速段だった場合には、ソレノイド弁が非通電となっても、該第1の油圧サーボの油圧により供給切換手段が供給側に切り換えられているので、切換手段の作用により、特定の変速段が達成される。そして、前記第1の油圧サーボに油圧が供給されていない変速段だった場合には、ソレノイド弁が非通電であるので供給切換手段は遮断側になり、切換手段

6

の作用により、前記他の変速段が達成される。したがって、ソレノイド弁も電氣的にフエール状態になったとしても、2つの変速段の選択が可能である。また、フエール時に、エンジン停止や、ニュートラルレンジへの設定などにより、第1の油圧サーボへの油圧の供給を遮断すれば、供給切換手段は、遮断側になるので、他の変速段が達成される。したがって、特定の変速段を高速段、他の変速段を低速段に設定すれば、走行中の急激なエンジンブレーキ作用を防止することができ、しかも駆動力の確保も可能となる。

【0018】ところで、請求項2記載の構成では、遮断される特定の変速段の油圧サーボのうち、第2の油圧サーボの油圧の供給を遮断する代わりに、供給切換手段によって第1の油圧サーボの油圧供給を遮断することで他の変速段を達成可能としているが、このままでは、他の変速段は、第3の油圧サーボへの油圧供給が遮断されることで達成される変速段に限定されてしまう。したがって、他の変速段の選択の幅を持たせるためには、第3の油圧サーボへの油圧供給を遮断しないで、特定の変速段とは別の油圧サーボのうち、第1の油圧サーボとは別の第4の油圧サーボへの油圧供給を遮断するようにすれば、他の変速段の選択の幅が広がる。そこで請求項5記載の構成のように、切換手段の下流側で、シフト手段と油圧サーボの連結を入れ替えるようにすることで、本来、油圧供給を遮断されるはずだった第3の油圧サーボの油圧供給は遮断されず、代りに第4の油圧サーボの油圧供給が遮断されることになり、他の変速段の選択の幅が広がる。

【0019】更に、請求項6記載の構成では、入替弁の切り換えを第1の油圧サーボの油圧供給に基づいて行えるようにしたので、供給切換手段の切り換えと同期して切り換えることが可能となり、同期作動のための特別のソレノイド弁などを必要としない。

【0020】更に、請求項7記載の構成では、第1、2速達成時にフエール状態となった場合は第2速となり、第3、4速達成時にフエール状態となった場合には第4速となるため、車両走行中にフエール状態となっても、走行中の変速段以下の変速段に切り換わることがないので、急激なエンジンブレーキの作用を防止することができる。しかも、発進も可能な大きな駆動力が得られる第2速が達成可能であるため、走行に最低限必要な駆動力の確保も可能となる。

【0021】また、請求項8記載の構成では、第1～3速達成時にフエール状態となった場合は第3速となり、第4～6速達成時にフエール状態となった場合には第6速となるため、車両走行中にフエール状態となっても、走行中の変速段以下の変速段に切り換わることがないので、急激なエンジンブレーキの作用を防止することができる。しかも、発進も可能な大きな駆動力が得られる第3速が達成可能であるため、走行に最低限必要な駆動力

7

の確保も可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。図1は本発明を前進4速・後進1速の自動変速機に適用した第1実施形態におけるギヤトレインを、軸間を共通平面内に展開してスケルトンで示す。図に示すように、この自動変速機は、3軸構成のトランスアクスルとされ、第1軸上にロックアップクラッチ付のトルクコンバータ2と遊星歯車変速装置1、第2軸上にカウンタ歯車機構3、第3軸上に差動装置4が配設されている。この自動変速機は、遊星歯車変速装置1に対して動力伝達経路上前側に配設されたトルクコンバータ2を介して図示しないエンジンに連結され、動力伝達経路上後側に配設されたカウンタ歯車機構3と差動装置4を介して図示しない左右車軸に連結される。

【0023】遊星歯車変速装置1は、サンギヤS1、サンギヤS1に噛合するピニオンP1、ピニオンP1を支持するキャリアC1及びピニオンP1に噛合するリングギヤR1からなる3要素のシンプルプラネタリギヤG1と、サンギヤS2、サンギヤS2に噛合するピニオンP2、ピニオンP2を支持するキャリアC2及びピニオンP2に噛合するリングギヤR2の3要素からなるシンプルプラネタリギヤG2を主体とし、それらの係合要素としての各クラッチ及びブレーキを関連配置して構成されている。

【0024】遊星歯車変速装置1の両プラネタリギヤG1、G2のキャリアC1とリングギヤR2、リングギヤR1とキャリアC2は互いに連結されている。プラネタリギヤG1のサンギヤS1は、第1の入力要素としてアングドライブクラッチC-UD（以下、UDクラッチと略記する）を介して入力軸11に連結されている。相互に連結されたリングギヤR2とキャリアC1は、出力要素としてカウンタドライブギヤ19に連結されている。相互に連結されたキャリアC2とリングギヤR1は、第2の入力要素としてオーバドライブクラッチC-OD（以下、ODクラッチと略記する）を介して入力軸11に連結されている。プラネタリギヤG2のサンギヤS2は、後進（リバース）入力要素としてリバースクラッチC-REV（以下、REVクラッチと略記する）を介して入力軸11に連結されている。そして、第2の入力要素としてのリングギヤR1とキャリアC2は、第1速（ロー）又はリバース時の反力要素とすべくローリバースブレーキB-LR（以下、LRブレーキと略記する）により変速機ケース10に係止可能とされ、リバース入力要素としてのサンギヤS2は、第2速（セカンド）時の反力要素とすべくセカンドブレーキB-2ND（以下、2NDブレーキと略記する）により変速機ケース10に係止可能とされている。

【0025】このように構成された遊星歯車変速装置1の上記各クラッチ及びブレーキは、周知のように、それ

8

ぞれ摩擦係合部材とそれらを係合・解放操作するピストン・シリンダ機構かなる油圧サーボを備えており、変速機ケース10に付設した油圧制御装置による各油圧サーボに対する油圧の給排で摩擦係合部材が係合・解放される。図2は各クラッチ及びブレーキの作動とそれにより達成される変速段との関係を図表化して示す。図において○印は各クラッチ又はブレーキの係合を表し、無印はそれらの解放を表す。

【0026】このギヤトレインでの第1速（1ST）

10 は、UDクラッチとLRブレーキの係合により達成される。このとき、入力軸11からUDクラッチを経てサンギヤS1に入る入力、LRブレーキにより係止されたリングギヤR1に反力を取るキャリアC1の減速回転としてカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0027】次に、第2速（2ND）は、UDクラッチと2NDブレーキの係合により達成される。このとき、入力軸11からUDクラッチを経てサンギヤS1に入る入力、2NDブレーキにより係止されたサンギヤS2に反力を取って回転するリングギヤR1との差の回転としてキャリアC1からカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0028】次に、第3速（3RD）は、UDクラッチとODクラッチの同時係合により達成される。このとき、入力軸11からUDクラッチを経てサンギヤS1に入る入力と、ODクラッチを経てキャリアC2経由でリングギヤR1に入る入力とでプラネタリギヤG1が直結状態となるため、キャリアC1の入力は減速されずにカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0029】更に、第4速（4TH）は、ODクラッチと2NDブレーキの係合により達成される。このとき、入力軸11からODクラッチを経てキャリアC2に入る入力、2NDブレーキにより係止されたサンギヤS2に反力を取るリングギヤR2の増速回転としてキャリアC1経由でカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0030】また、リバース（R）は、REVクラッチとLRブレーキの係合により達成される。このとき、入力軸11からREVクラッチを経てサンギヤS2に入る入力、LRブレーキにより係止されたキャリアC2に支持されて回転するピニオンP2を経てリングギヤR2の減速された逆回転となり、キャリアC1経由でカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0031】次に、図1に示すギヤトレインにおいて、図2の作動図表に示す各変速段を達成するための油圧制御装置の構成について説明する。図3は油圧制御装置を回路図で示すもので、この油圧回路は、オイルパン50からオイルポンプ51により吸い上げられ、ライン圧油路L1に吐出される油圧を、レギュレータ弁52により適宜他の油路に排出しながら調圧して、車両の走行負荷と車速に応じた適性なライン圧を作りだし、該ライン圧を制御の基圧として回路内の各弁により圧力及び方向制

御して各係合要素の油圧サーボ 6 2 ~ 6 6 に給排する回路を構成している。この回路の特徴として、REVクラッチの油圧サーボ 6 6 の供給路を除き、各クラッチ及びブレーキの油圧サーボの供給路には、それぞれに専用の調圧弁とそれらを個々に制御するデューティソレノイド弁が配設されている。

【0032】以下、各弁と油路接続の関係を説明する。まず、レギュレータ弁 5 2 は、スプリング負荷に対向させて、ライン圧の直接のフィードバック圧と、マニュアル弁 5 3 を経たライン圧と、スイッチ弁 5 8 を経たライン圧を信号圧として印加され、ライン圧油路 L 1 に接続した入力ポートとトルクコンバータに通じる出力ポートとドレーンポートとの連通の度合いを調節するスプール型の調圧弁で構成されており、通常ライン圧時は、ドレーンポートへの連通度合いを小さくして余剰圧を主としてトルクコンバータに供給し、印加される信号圧が高くなると、ドレーンポートへの連通度合いを増してドレーン量を増やし、ライン圧を所定の値に保つ作用をする。

【0033】次に、マニュアル弁 5 3 は、ライン圧油路 L 1 に接続した入力ポートをリバースレンジ（以下 R レンジという）出力ポートに連通させ、他の出力ポートをドレーン油路 L 5 に連通させる“R”ポジションと、入力ポートをニュートラル（パーキング）レンジ（以下 N レンジという）出力ポートに連通させ、他の出力ポートをドレーン油路 L 5 に連通させる“N”ポジションと、入力ポートを N レンジ出力ポートとドライブレンジ（以下 D レンジという）出力ポートに共に連通させ、他の油路をドレーン油路 L 5 に連通させる“D”ポジションの 3 ポジションの切換を行うスプール弁で構成されており、“N”ポジションでは、N レンジ油路 L 2 を経てレギュレータ弁 5 2 と後に詳記する第 1 カットオフ弁 6 0 にそれぞれオリフィスを介してライン圧を印加し、

“D”ポジションでは、D レンジ油路 L 3 を経て後に詳記する各ソレノイド弁（SLLR, SL2ND, SLUD, SLOD）と各コントロール弁 5 4 ~ 5 7 にライン圧を供給し、“R”ポジションでは、R レンジ油路 L 4 を経て REV クラッチの油圧サーボ 6 6 への油圧供給と後に詳記する第 2 カットオフ弁 6 1 へのオリフィス経由の信号圧の印加を行う。なお、このマニュアル弁 5 3 は、周知のように車両運転者によるシフトレバー操作で切換えられる。

【0034】LR ブレーキ油圧サーボ 6 5 に対する供給路は、ローリバースブレッシャコントロール弁（以下、LR コントロール弁と略記する）5 4 と、それを電子制御装置からのデューティ比信号に基づき制御するデューティソレノイド弁（SLLR）で構成され、D レンジ油路 L 3 に入力ポートを接続された LR コントロール弁 5 4 の下流側が、スイッチ弁 5 8 と第 1 カットオフ弁 6 0 を経て LR ブレーキ油圧サーボ 6 5 に接続されている。LR コントロール弁 5 4 は、スプリング負荷に対向させ

てソレノイド弁（SLLR）の出力信号圧（以下ソレノイド圧という）を印加されて入力ポートと出力ポートの連通度合いを調節するスプール型の調圧弁で構成されている。また、ソレノイド弁（SLLR）は、チェックボールをスプリング負荷のプランジャ作動でドレーンポートを閉じながら開放させる常開型のデューティソレノイド弁で構成され、デューティ比信号印加時は、スプリング負荷に抗してプランジャを吸引させることでチェックボールを着座させてライン圧の供給を絶ちながら、出力ポートのドレーン油路 L 5 への連通によりソレノイド圧を解放する作用を行う。

【0035】2ND ブレーキに対する供給路は、セカンドブレーキブレッシャコントロール弁（以下、2ND コントロール弁と略記する）5 5 と、それを電子制御装置からのデューティ比信号に基づき制御するデューティソレノイド弁（SL2ND）で構成され、D レンジ油路 L 3 に入力ポートを接続された 2ND コントロール弁 5 5 の下流側が、2ND ブレーキ油圧サーボ 6 3 と第 1 及び第 2 カットオフ弁 6 0, 6 1 の信号圧ポートにオリフィスを介して接続されている。この供給路の 2ND コントロール弁 5 5 とソレノイド弁（SL2ND）の構成とその作用は、上記 LR コントロール弁 5 4 とソレノイド弁（SLLR）の場合と本質的に同様のものであるので、冗長を避けるべく、説明を省略する。なお、この点は他のアンダドライブブレッシャコントロール弁（以下、UD コントロール弁と略記する）5 6 とオーバドライブブレッシャコントロール弁（以下、OD コントロール弁と略記する）5 7 及びそれらを制御する両デューティソレノイド弁（SLUD, SLOD）についても共通しているので、同じく説明を省略する。

【0036】UD クラッチに対する供給路における UD コントロール弁 5 6 の下流は、第 2 カットオフ弁 6 1 を経て UD クラッチ油圧サーボ 6 2 に接続されている。

【0037】OD クラッチに対する供給路における OD コントロール弁 5 7 の下流は、本発明に言う供給切換手段を構成するオーバドライブサブライリレー弁 5 9 を経てオリフィスを介して OD クラッチ油圧サーボ 6 4 に接続され、更に第 1 カットオフ弁 6 0 に接続され、オリフィスを介してスイッチ弁 5 8 の信号圧ポートにも接続されている。

【0038】REV クラッチに対する供給路は、R レンジ油路 L 4 とされ、この油路は、第 2 カットオフ弁 6 1 の信号圧ポートに接続されている。

【0039】スイッチ弁 5 8 は、OD クラッチ作動時に、レギュレータ弁 5 2 に信号圧を印加して第 3、4 速時のライン圧を減圧し、また、フェール時は、LR コントロール弁 5 4 から LR ブレーキ油圧サーボ 6 5 への油圧供給を遮断すべく設けられており、LR ブレーキ油圧サーボ 6 5 に対する供給路の D レンジ油路 L 3 への連通とドレーン油路 L 5 への連通とを切り換え、かつレギュ

11

レータ弁52への信号圧の印加油路のドレーン油路L5への連通とDレンジ油路L3への連通とを切り換えるスプール型の切換弁とされている。

【0040】供給切換手段としてのオーバドライブサブライリレー弁59は、本発明に言うソレノイド弁としての常閉型のデューティソレノイド弁SL1からのソレノイド圧の印加によりODクラッチ油圧サーボ64への油圧供給を有効とすべく設けられている。オーバドライブサブライリレー弁59は、図6に詳細を示すように、スプリング負荷のスプール591と、プランジャ592とを備え、プランジャ592にソレノイド圧を印加する信号圧ポートがデューティソレノイド弁SL1に接続され、プランジャ592とスプール591との間にアプライ圧をフィードバックする信号圧ポート593が供給油路の下流側に接続され、いずれかの信号圧の印加で出力ポート594、595が連通し、両方の信号圧の解放でスプリング負荷により出力ポート595がドレーン油路L5に連通する切り換え作用を行う。また、デューティソレノイド弁SL1は、前記各ソレノイド弁と同様のチェックボールをプランジャで操作する構成とされているが、スプリングがプランジャを戻り方向に付勢する点が他のソレノイド弁と異なる。したがって、このソレノイド弁では、フェールによる信号オフ時にソレノイド圧が出力されない。

【0041】次に、本発明に言う切換手段の一部を構成する第1カットオフ弁60は、フェール発生時にLRブレーキ油圧サーボ65の油圧を解放し、かつ、後進時にLRブレーキ油圧サーボ65への油路を変更し、変速時のショックを和らげるべく設けられている。この弁60は、図4に拡大して詳細を示すように、入出力ポートに面するランド間と端面受圧部のランドとで3段階のランド径差を有する一方のスプール601と、両端のランド間で径差を有する他方のスプール602間にスプリングを配設した構成とされ、一方のスプール601の端面受圧部がNレンジ油路L2に接続され、径差受圧部が他方のスプール602により開閉される弁内油路を経てシャトル弁経由でLRブレーキ油圧サーボ65に接続され、他方のスプール602の径差受圧部が2NDブレーキ油圧サーボ63に接続され、端面受圧部は、ODクラッチ油圧サーボ64に接続されている。こうした構成と接続関係により、第1カットオフ弁60は、スプール601の端面受圧部に印加されるNレンジ油路L2のライン圧による開弁方向の力に対して、自身のランド径差によりLRブレーキ油圧サーボ65へのアプライ圧による閉弁方向の力を受けながら作動し、スプール602の径差受圧部に2NDブレーキ油圧サーボ63へのアプライ圧を受けるか、又は端面受圧部にODクラッチ油圧サーボ64のアプライ圧を受けることで入出力ポートが閉鎖され、出力ポートがドレーン連通となる切り換えが生じる。

12

【0042】本発明に言う切換手段の他部を構成する第2カットオフ弁61は、フェール発生時にUDクラッチ油圧サーボ62への油圧供給を遮断してドレーン連通させるべく設けられている。この弁61は、図5に拡大して詳細を示すように、入出力ポートに面するランド間に径差を有するスプール611の両端受圧部にライン圧油路L1の油圧とRレンジ油路L4の油圧が信号圧として印加され、更にスプール611の3段階の径差受圧部に、2NDブレーキ油圧サーボ63のアプライ圧と、ODクラッチ油圧サーボ64の油圧がそれぞれ信号圧としてライン圧に対向させて印加されるポート構成が採られ、入出力ポートに面する中央の2つのランドの径差部にUDクラッチ油圧サーボ62へのアプライ圧による閉弁方向の力を受けながら作動し、UDクラッチ油圧サーボ62のUDコントロール弁56の出力ポートへの連通とドレーン油路L5への連通とを切り換える構成とされている。この弁61では、2NDブレーキ油圧サーボ63のアプライ圧と、ODクラッチ油圧サーボ64のアプライ圧と、UDクラッチ油圧サーボ62へのアプライ圧を受けることで入出力ポートが閉鎖され、出力ポートがドレーン連通状態となる切り換えが生じる。

【0043】なお、REVクラッチを除く各クラッチ及びブレーキの油圧サーボの供給路には、それぞれアキュムレータが付設されている。また、図にはトルクコンバータ用の各種弁と油路も示されているが、これは本発明の主題と関係ないので説明を省略する。

【0044】上記の構成からなる油圧回路では、マニュアル弁53の“N”ポジションでは、Nレンジ油路L2にライン圧が出力された状態にあり、この油圧は、レギュレータ弁52にオリフィス経由で印加される一方、第1カットオフ弁60のスプール端にも印加され、その入出力ポートの連通によりLRブレーキ油圧サーボ65へライン圧油路L1、LRコントロール弁54、スイッチ弁58経由のライン圧の供給が可能な状態にある。そこで、図2に示すようにソレノイド弁(SLLR)を非通電(以下オフという)とすることで、LRブレーキ油圧サーボ65へライン圧供給が成されている。これによりLRブレーキは、図2の作動図表に示すように、係合状態にある。このとき、Dレンジ油路L3とRレンジ油路L2への油圧出力は絶たれているため、他の油圧サーボへの油圧供給は成されない。

【0045】マニュアル弁53が“D”ポジションに切り換えられると、上記の油圧供給に加えて、Dレンジ油路L3へのライン圧出力が成される。このライン圧は、REVクラッチ油圧サーボ66を除く全てのクラッチ及びブレーキの供給路に等しく成されるが、これら供給路の各コントロール弁54～57は、それだけでは油圧供給状態とはならず、各ソレノイド弁からソレノイド圧を出力させる電子制御装置からのデューティ比信号を非印加とすることによって油圧供給状態となる。したがっ



て、この回路構成によれば、電気信号により自由な飛び変速が可能な利点が得られる反面、このままでは、電気信号オフ又はソレノイド弁のステックにより全ての油圧サーボに同時に油圧供給が成される可能性を持っていることになる。

【0046】次に、通常時の各変速段での各弁作動について説明する。第1速達成のためにソレノイド弁（SLUD）へのデューティ比信号を非印加（以下、信号オフと略記する）とすると、UDコントロール弁56がソレノイド圧の印加で調圧状態に入り、調圧されたアプライ圧が、ライン圧の印加で入出力ポート連通状態の第2カットオフ弁61を経てアキュムレータへの蓄圧による調圧を伴いながらUDクラッチ油圧サーボ62へ供給される。一方、LRブレーキ油圧サーボ65へは、ソレノイド弁（SLLR）への信号オフで、前記“N”ポジションで述べた経路で、ライン圧油路L1のライン圧を基圧とするアプライ圧が供給されている。これによりUDクラッチが係合され、LRブレーキ係止との協働で第1速が達成される。

【0047】第2速達成時は、ソレノイド弁（SLUD）への信号オフと、ソレノイド弁（SLLR）へのデューティ比信号の印加（以下、信号オンと略記する）と、ソレノイド弁（SL2ND）への信号オフにより達成される。この状態では、上記UDクラッチへのアプライ圧供給状態に加えて、2NDコントロール弁55がソレノイド圧の印加で調圧状態に入り、調圧されたアプライ圧が、アキュムレータへの蓄圧による調圧を伴いながら2NDブレーキ油圧サーボ63へ供給され、同時に第1、第2カットオフ弁60、61双方にこのアプライ圧がオリフィス経由で印加されるが、ソレノイド弁（SLLR）への信号オンによりLRコントロール弁54によるアプライ圧の出力は停止され、ドレーン油路L5連通となるため、LRブレーキ油圧サーボ65の油圧は、LRコントロール弁54経由で排出されるために、受圧面積差の関係で第1カットオフ弁60及び第2カットオフ弁61とも切り換わらない。こうしてUDクラッチ係合、2NDブレーキ反力支持による第2速が達成される。

【0048】第3速は、ソレノイド弁（SLUD）への信号オフと、ソレノイド弁（SLOD）への信号オフと、ソレノイド弁（SL2ND）への信号オンと、ソレノイド弁（SLLR）への信号オンと、更にソレノイド弁（SL1）への信号オンにより達成される。この場合、上記UDクラッチ油圧サーボ62へのアプライ圧供給状態はそのまま、ODコントロール弁57がソレノイド圧の印加で調圧状態に入り、更に、ソレノイド弁（SL1）からのソレノイド圧の印加で連通状態とされたオーバドライブサブライリレー弁59（図6参照）を経て、調圧されたアプライ圧がアキュムレータへの蓄圧による調圧を伴いながらODクラッチ油圧サーボ64へ

供給され、同時に第1カットオフ弁60にもこのアプライ圧がオリフィス経由で印加されるが、ソレノイド弁（SL2ND）への信号オンにより2NDコントロール弁55によるアプライ圧の出力は停止され、ドレーン連通となり、2NDブレーキ油圧サーボ63の油圧は、2NDコントロール弁55により排出される。この場合も、該弁60は切換え状態とならない。これによりUDクラッチ及びODクラッチの係合による直結状態の第3速が達成される。

【0049】第4速は、ソレノイド弁（SLUD）への信号オンと、ソレノイド弁（SLOD）への信号オフと、ソレノイド弁（SL2ND）への信号オフと、ソレノイド弁（SLLR）への信号オンと、更にソレノイド弁（SL1）への信号オンにより達成される。この状態では、ODクラッチと2NDブレーキの油圧サーボ64、63へのアプライ圧供給は、上記の他の変速段の場合と同様に成され、第1カットオフ弁60へは、ODクラッチと2NDブレーキの油圧サーボ64、63へのアプライ圧が重ねて印加されるため、該弁60の切り換え状態となるが、この場合にLRコントロール弁54は非出力状態にあり、作動への直接の関係は生じない。また、ソレノイド弁（SLUD）への信号オンにより、UDコントロール弁56によるアプライ圧の出力は停止され、ドレーン油路L5連通となり、上記UDクラッチ油圧サーボ62へのアプライ圧は排出される。これにより、ODクラッチ係合、2NDブレーキ反力支持による第4速が達成される。

【0050】また、後進は、常時ライン圧の供給状態にあるLRコントロール弁54経由のLRブレーキ油圧サーボ66へのアプライ圧の供給と、マニュアル弁53の切り換えにより直接行われる。この場合、レンジ油路L4に出力されるライン圧がアプライ圧として直接REVクラッチ油圧サーボ66に供給される。このライン圧は、オリフィスを介して第2カットオフ弁61にも印加される。この場合、すでに係止状態のLRブレーキ反力支持による後進段が達成される。

【0051】次に、通常時上記のような油圧供給状態となる油圧制御装置のフェール時の作動について説明する。この場合、達成されている変速段に関わらず各常開型ソレノイド弁は全てソレノイド圧の出力状態となり、各コントロール弁54～57が全てアプライ圧供給状態となる。この状態をまず第1速達成時についてみると、2NDコントロール弁55の出力するアプライ圧は、特に遮る弁がないので、そのまま2NDブレーキ油圧サーボへ供給される。このアプライ圧は第1カットオフ弁60に印加され、自身のLRブレーキ油圧サーボアプライ圧との相乗で該弁60の切り換えが生じ、LRコントロール弁54の出力するアプライ圧は遮断され、LRブレーキ油圧サーボ65のアプライ圧はドレーンされる。同様に2NDコントロール弁55のアプライ圧は、第2カ

15

ットオフ弁 61 にも印加されるが、こちらはその受圧面積差の関係から切り換わらない。したがって、UDクラッチ油圧サーボ 62 へのアプライ圧の供給は、そのまま維持される。また、ODコントロール弁 57 のアプライ圧は、オーバドライブサブライリレー弁 59 に遮断され（図 6 参照）、かつ該弁 59 経由で OD クラッチ油圧サーボ 64 はドレインされている。こうして、フェール状態では、UD クラッチが係合状態のまま、2ND ブレーキが係止され、他のクラッチ及びブレーキが解放状態となるため、図 2 の作動図表にみるように、第 2 速が達成される。

【0052】第 2 速度達成時は、UD クラッチと 2ND ブレーキの油圧サーボ 62、63 は、本来アプライ圧供給状態にあるため、LR ブレーキと OD クラッチの油圧サーボ 65、64 へのアプライ圧供給が問題となるが、第 1、第 2 カットオフ弁 60、61 の切り換え状態は、2ND コントロール弁 55 からのアプライ圧の印加で、第 1 速フェール時と同様の位置関係にあり、OD クラッチ油圧サーボ 64 についても第 1 速フェール時と同様であるため、UD クラッチの係合と 2ND ブレーキの係止が維持され、他のクラッチ及びブレーキが解放状態となり、図 2 の作動図表にみるように、そのまま第 2 速が維持される。

【0053】次に、第 3 速達成時は、本来アプライ圧が UD クラッチと OD クラッチに供給された状態にあり、2ND ブレーキと LR ブレーキの油圧サーボ 63、65 へのアプライ圧の供給が問題となる。この場合、第 2 カットオフ弁 61 は、その径差受圧部に OD クラッチ油圧サーボ 64 へのアプライ圧が印加された状態にあり、また入出力ポート間の径差受圧部に UD クラッチ油圧サーボ 62 へのアプライ圧が作用しているところに、2ND コントロール弁 55 からのアプライ圧が立ち上がり、この油圧がそのまま 2ND ブレーキ油圧サーボ 63 に供給されるとともに、第 2 カットオフ弁 61 の径差受圧部に重ねて印加されることで、第 2 カットオフ弁 61 は、3 段階の径差部に作用する油圧により、対向して印加されているライン圧に抗して閉弁方向に切り換わり、UD クラッチ油圧サーボ 62 へのアプライ圧の供給を遮断し、かつドレイン連通とするため、OD クラッチ係合、2ND ブレーキ係止の図 2 に示す関係から、第 4 速達成状態に切り換わることになる。

【0054】更に、第 4 速達成時は、OD クラッチと 2ND ブレーキの油圧サーボ 64、63 は、本来アプライ圧供給状態にあるため、LR ブレーキと UD クラッチの油圧サーボ 65、62 へのアプライ圧供給が問題となるが、第 1、第 2 カットオフ弁 60、61 の切り換え状態は、2ND コントロール弁 55 のアプライ圧の印加で、第 3 速フェール時と同様の位置関係にあるため、OD クラッチの係合と 2ND ブレーキの係止が維持され、他のクラッチ及びブレーキが解放状態となるため、図 2 の作

16

動図表にみるように、そのまま第 4 速が維持される。

【0055】なお、リバース達成時は、マニュアル弁 53 から D レンジ油路 L3 へのライン圧供給自体がなくなるため、各ソレノイド弁のフェールに関係なく後進段が達成される。

【0056】また、この回路構成では、マニュアル弁 53 のポジション切り換え又はエンジンオフのオイルポンプ停止による圧力低下で、一旦 D レンジ油路 L3 の油圧がドレインされると、再度の“D”ポジションへの切り換えにより、各アプライ油路全てに油圧供給がなされるが、この場合も 2ND ブレーキ油圧サーボ 63 のアプライ圧と LR ブレーキ油圧サーボのアプライ圧との相乗で、第 1 カットオフ弁 60 の切り換えが生じ、LR ブレーキ油圧サーボ 65 へのアプライ圧供給は、第 1 カットオフ弁 60 により阻止され、OD クラッチの油圧サーボ 64 へのアプライ圧供給は、オーバドライブサブライリレー弁 59 により阻止されるため、第 2 カットオフ弁 61 の切り換えは生じず、UD クラッチの係合と、2ND ブレーキの係止で第 2 速が達成される。したがって、車両停止後も第 2 速発進と、その変速段による走行が可能となる。

【0057】図 4 は両カットオフ弁 60、61 による各クラッチ及びブレーキに対するカットオフ機能をまとめて図表化したもので、第 1 カットオフ弁 60 は、自身を経て LR ブレーキ油圧サーボ 65 へ供給するアプライ圧と、少なくとも他の何れかの油圧サーボへの供給圧とが重なって作用することで、LR ブレーキ油圧サーボへの供給を常にカットオフする機能を果たし、第 2 カットオフ弁 61 は、自身を経て UD クラッチ油圧サーボ 62 へ供給するアプライ圧と、他の 2 つの油圧サーボへの供給圧とが重なって作用することで、UD クラッチ油圧サーボへの供給をカットオフする機能を果たす。こうして、この回路作動によれば、フェール時の各変速段につき、常に 2 つのブレーキの係止が回避されるため、ギヤトレインのインターロック状態が生じることがなく、かつ何れかのクラッチを含む 2 つの係合要素の係合状態が確保されるため、走行可能状態が得られる。

【0058】次に、本発明を前進 6 速の自動変速機に適用した第 2 実施形態を説明する。図 8 は第 1 実施形態の場合と同様に、ギヤトレインを、軸間を共通平面内に展開してスケルトンで示す。この自動変速機も、3 軸構成のトランスアクスルの形態を採り、第 1 軸上にロックアップクラッチ付のトルクコンバータ 2 と遊星歯車変速装置 1、第 2 軸上にカウンタ歯車機構 3、第 3 軸上に差動装置 4 が配設されている。遊星歯車変速装置 1 は、その動力伝達経路上前側に配設されたトルクコンバータ 2 を介して図示しないエンジンに連結され、動力伝達経路上後側に配設されたカウンタ歯車機構 3 と差動装置 4 を介して図示しない左右車軸に連結される。

【0059】この自動変速機では、遊星歯車変速装置 1

17

は、ラビニヨ型のプラネタリギヤセットGと、プラネタリギヤセットGに減速回転を入力する減速用のプラネタリギヤG0とで構成されている。プラネタリギヤセットGは、小径のサンギヤS2と、大径のサンギヤS3と、互いに噛合して且つ大径のサンギヤS2に噛合するロングピニオンP3と、小径のサンギヤS3に噛合するショートピニオンS2と、それら一対のピニオンを支持するキャリアC2(C3)と、ロングピニオンP3に噛合するリングギヤR2(R3)から構成されている。また、減速用のプラネタリギヤG0は、サンギヤS1と、それに噛合するピニオンP1とそれを支持するキャリアC1と、ピニオンP1に噛合するリングギヤR1の3要素となるシンプルプラネタリギヤから構成されている。

【0060】そして、プラネタリギヤセットGの大径のサンギヤS3が第1のクラッチC-1(以下、C1クラッチと略記する)により減速プラネタリギヤG0のキャリアC1に連結され、小径のサンギヤS2が第3のクラッチC-3(以下、C3クラッチと略記する)により減速プラネタリギヤG0の同じくキャリアC1に連結されるとともに第1のブレーキB-1(以下、B1ブレーキと略記する)によりケース10に係止可能とされ、キャリアC2(C3)が第2のクラッチC-2(以下、C2クラッチと略記する)により入力軸11に連結されるとともに第2のブレーキB-2(以下、B2ブレーキと略記する)によりケース10に係止可能とされ、リングギヤR2(R3)が出力要素としてカウンタドライブギヤ19に連結されている。また、B2ブレーキに並列させてワンウェイクラッチF-1が配置されている。減速プラネタリギヤG0は、そのサンギヤS1を変速機ケース10に固定され、リングギヤR1を入力軸11に連結され、キャリアC1をC1クラッチを介してプラネタリギヤセットGの小径のサンギヤS2に連結され、かつC3クラッチを介してプラネタリギヤセットGの大径のサンギヤS3に連結されている。

【0061】こうした構成からなる自動変速機は、図示しない電子制御装置と油圧制御装置とによる制御で、運転者により選択されたレンジに応じた変速段の範囲で車両負荷と車速に基づき、変速を行う。図9は各クラッチ及びブレーキの係合及び解放(○印で係合、無印で解放を表す)で達成される変速段を図表化して示す。

【0062】このギヤトレインでの第1速(1ST)は、C1クラッチとB2ブレーキの係合(本形態において、作動表を参照してわかるように、このB2ブレーキの係合に代えてワンウェイクラッチF-1の自動係合が用いられているが、この係合を用いている理由及びこの係合がB2ブレーキの係合に相当する理由については後に詳述する。)により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC1クラッチ経由で小径サンギヤS3に入力され、ワンウェイクラッチF-1の係合により係止されたキャリア

18

C3に反力を取って、リングギヤR3の最大減速比の減速回転がカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0063】次に、第2速(2ND)は、C1クラッチとB1ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC1クラッチ経由で小径サンギヤS3に入力され、B1ブレーキの係合により係止された大径サンギヤS2に反力を取って、リングギヤR2(R3)の減速回転がカウンタドライブギヤ19に出力される。このときの減速比は、第1速(1ST)より小さくなる。

【0064】また、第3速(3RD)は、C1クラッチとC3クラッチの同時係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC1クラッチとC3クラッチ経由で同時に大径サンギヤS2と小径サンギヤS3に入力され、プラネタリギヤセットGが直結状態となるため、両サンギヤへの入力回転と同じリングギヤR2(R3)の回転が、入力軸11の回転に対しては減速された回転として、カウンタドライブギヤ19に出力される。

【0065】更に、第4速(4TH)は、C1クラッチとC2クラッチの同時係合により達成される。この場合、一方で入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC1クラッチ経由でサンギヤS3に入力され、他方で入力軸11からC2クラッチ経由で入力された非減速回転がキャリアC3に入力され、2つの入力回転の中間の回転が、入力軸11の回転に対しては僅かに減速されたリングギヤR3の回転としてカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0066】次に、第5速(5TH)は、C2クラッチとC3クラッチの同時係合により達成される。この場合、一方で入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC3クラッチ経由でサンギヤS2に入力され、他方で入力軸11からC2クラッチ経由で入力された非減速回転がキャリアC2に入力され、リングギヤR2の入力軸11の回転より僅かに増速された回転がカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0067】そして、第6速(6TH)は、C2クラッチとB1ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11からC1クラッチ経由で非減速回転がキャリアC2にのみ入力され、B1ブレーキの係合により係止されたサンギヤS2に反力を取るリングギヤR2の更に増速された回転がカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0068】なお、後進(REV)は、C3クラッチとB2ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG0を経て減速された回転がC3クラッチ経由でサンギヤS2に入力され、B2ブレーキの係合により係止されたキャリアC2に反力を取るリングギヤR2の逆転がカウンタドライブギヤ19に出力される。

【0069】ここで、先に触れたワンウェイクラッチF-1とB2ブレーキとの関係について説明する。上記の第1速と第2速時のB1ブレーキ及びB2ブレーキの係合・解放関係にみるように、これら両ブレーキは、両変速段間でのアップダウンシフト時に、一方の解放と同時に他方の係合が行われる、いわゆる掴み替えされる係合要素となる。こうした係合要素の掴み替えは、それらを操作する油圧サーボの係合圧と解放圧の精密な同時制御を必要とし、こうした制御を行うには、そのためのコントロールバルブの付加や油圧回路の複雑化等を招くこととなる。そこで、本形態では、第1速と第2速とで、キャリアC2（C3）にかかる反力トルクが逆転するのを利用して、ワンウェイクラッチF-1の係合方向を第1速時の反力トルク支持方向に合わせた設定とすることで、ワンウェイクラッチF-1に実質上B2ブレーキの係合と同等の機能を発揮させて、第1速時のB2ブレーキの係合に代えて（ただし、ホイール駆動の車両コースト状態ではキャリアC2（C3）にかかる反力トルクの方向がエンジン駆動の状態に対して逆転するので、エンジンブレーキ効果を得るためには、図3に括弧付きの○印で示すようにB2ブレーキの係合を必要とする）、キャリアC2（C3）の係止を行っているわけである。したがって、変速段を達成する上では、ワンウェイクラッチを設けることなく、B2ブレーキの係合により第1速を達成する構成を採ることもできる。

【0070】次に、図8に示すギヤトレインにおいて、図9の作動図表に示す各変速段を達成するための油圧制御装置の構成について説明する。図10は油圧制御装置を回路図で示し、図11はその変速に関わる部分のみを拡大して示すもので、この油圧回路は、オイルポンプ71により吸い上げられ、ライン圧油路L1に吐出される油圧をプライマリレギュレータ弁72により適宜他の油路に排出しながら調圧して、車両の走行負荷と車速に応じた適性なライン圧を作りだし、該ライン圧を制御の基圧として回路内の各弁により圧力及び方向制御して各係合要素の油圧サーボに給排する回路を構成している。この回路の特徴として、各クラッチ及びブレーキの油圧サーボへの供給系統には、それぞれに専用のデューティソレノイド弁が配設されている。

【0071】以下、各弁と油路接続の関係を説明する。まず、プライマリレギュレータ弁72は、スプリング負荷に対向させてライン圧の直接のフィードバック圧を印加され、更に、ライン圧に対向させて、デューティソレノイド弁（SLT）が出力するスロットル圧を信号圧として印加され、ライン圧油路L1に接続した入力ポートとセカンダリレギュレータ弁に通じる出力ポートとドレーンポートとの連通の度合いを調節するスプールとプランジャを備える調圧弁で構成されており、適性ライン圧時は、ドレーンポートへの連通度合いを小さくして余剰圧を主としてセカンダリレギュレータ弁に供給し、印加さ

れる信号圧が高くなると、ドレーンポートへの連通度合いを増してドレーン量を増やし、ライン圧を所定の値に保つ作用をする。

【0072】次に、マニュアル弁73は、ライン圧油路L1に接続した入力ポートを閉鎖する“P”ポジションと、入力ポートをRレンジ出力ポートに連通させ、他の出力ポートをドレーンさせる“R”ポジションと、入力ポートを全ての出力ポートに対して閉鎖する“N”ポジションと、入力ポートをDレンジ出力ポートに連通させ、Rレンジ出力ポートをドレーンさせ、第2のDレンジ出力ポートを閉鎖する“D”，“4”，“3”ポジションと、入力ポートをDレンジ出力ポートと第2のDレンジ出力ポートに共に連通させ、Rレンジ出力ポートをドレーンさせる“2”ポジションの7ポジションの切換を行うスプール弁で構成されており、“D”ポジションでは、Dレンジ油路L3を経て、B1ブレーキ、C1クラッチ、C2クラッチ及びC3クラッチの油圧サーボへにライン圧を供給し、“R”ポジションでは、Rレンジ油路L4を経てB2ブレーキの油圧サーボへの油圧供給と、デューティソレノイド弁（SLB1）及びデューティソレノイド弁（SLC3）への油圧供給を行う。なお、このマニュアル弁73は、周知のように車両運転者によるシフトレバー操作で切換えられる。

【0073】図11に拡大して示すように、この実施形態における各クラッチ及びブレーキの油圧サーボ84～88に対する供給路は、第1実施形態と異なり、基本的にそれらに対するアプライ圧の調圧及び解放のためのデューティソレノイド弁のみを備えており、第1実施形態においてデューティソレノイド弁の下流側に配設されたフュールセーフのための各種弁を上流側に配設した構成が採られている。

【0074】具体的には、B1ブレーキ油圧サーボ87に対する供給路は、電子制御装置からのデューティ比信号に基づき調圧作動するデューティソレノイド弁（SLB1）で構成され、Dレンジ油路L3及びRレンジ油路L4にシャトル弁74を介して入力ポートを接続されたソレノイド弁（SLB1）は、その出力ポートがB1・C3リリース弁79、及び本発明に言う入替弁を構成するB1・C3リレー弁80を経て油圧サーボ87に接続されている。ソレノイド弁（SLB1）は、第1実施形態の場合と同様のチェックボールをスプリング負荷のプランジャ作動でドレーポートを閉じながら開放させる常開型のデューティソレノイド弁で構成され、デューティ信号オフ時はスプリング負荷に抗してプランジャを吸引させることでチェックボールを着座させてライン圧の供給を絶ちながら、出力ポートのドレーン連通によりソレノイド圧を解放する作用を行う。

【0075】C1クラッチ油圧サーボ84に対する供給路は、同様に電子制御装置からのデューティ比信号に基づき調圧作動する同様の構成のデューティソレノイド弁

21

(SLC1)で構成され、その入力ポートは、第1C1カットオフ弁77、第2C1カットオフ弁78を経てDレンジ油路L3に接続されている。

【0076】C2クラッチ油圧サーボ85に対する供給路におけるソレノイド弁(SLC1)も、同様のデュティソレノイド弁で構成され、その入力ポートは、本発明に言う供給切換手段を構成するC2サブライリレー弁76を経てDレンジ油路L3に接続されている。

【0077】C3クラッチ油圧サーボ86に対する供給路におけるソレノイド弁(SLC1)も、同様のデュティソレノイド弁で構成され、その入力ポートは、シャトル弁74を経てDレンジ油路L3及びRレンジ圧油路L4に接続されている。したがって、ソレノイド弁(SLC1)と前記ソレノイド弁(SLB1)の入力ポートは、シャトル弁74の下流側で分岐する油路に接続している。

【0078】B2ブレーキ油圧サーボ88に対する供給路は、他とは異なり、その油圧サーボ88がシャトル弁75を経て直接Rレンジ油路L4とされ、シャトル弁75を経た他方の油路は、B2コントロール弁82、B2カットオフ弁81及びC2サブライリレー弁76を経てDレンジ油路L3に接続されている。

【0079】次に、この形態における切換手段の一部を構成する第1C1カットオフ弁77は、ソレノイド弁(SLC1)へのライン圧の供給をカットオフすべく設けられており、2段階のランド径差からなる受圧部を備えるスプールと、それにスプリング負荷で当接するプランジャとで構成されている。第1C1カットオフ弁77の入力ポートは、第2C1カットオフ弁78の出力ポートに接続され、出力ポートは、ソレノイド弁(SLC1)の入力ポートに接続されるとともに、自身のプランジャのスプリング負荷側にライン圧をフィードバックすべく接続されている。スプール端の受圧部は、自身のスプールの切り換えでソレノイド弁(SLC1)下流のアプライ圧油路と入力ポートに連通可能とされ、一方の径差受圧部はオリフィスを介してC2クラッチ油圧サーボ85のアプライ油路に接続され、他方の径差受圧部はオリフィスを介してC3クラッチ油圧サーボ86のアプライ油路に接続されている。

【0080】同じく切換手段の一部を構成する第2C1カットオフ弁78は、第1C1カットオフ弁77と同様に構成されている。この弁78は、その入力ポートがライン圧油路L3に接続され、出力ポートは、第1C1カットオフ弁77の入力ポートに接続されるとともに、自身のプランジャのスプリング負荷側にライン圧をフィードバックすべく接続されている。スプール端の受圧部は、自身のスプールの切り換えでソレノイド弁(SLC1)下流のアプライ圧油路と入力ポートに連通可能とされ、一方の径差受圧部はオリフィスを介してC2クラッチ油圧サーボ85のアプライ油路に接続され、他方の径

22

差受圧部はオリフィスを介してB1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ油路に接続され、更にB2カットオフ弁81の径差受圧部に接続されている。

【0081】他の切換手段を構成するB1・C3リリース弁79は、スプリング負荷されたスプールからなる切換弁とされ、その入力ポートはソレノイド弁(SLB1)の出力ポートに接続され、出力ポートはB1・C3リレー弁80の入力ポートに接続されている。そして、スプール端はモジュレータ弁83に接続され、スプリング負荷端側はソレノイド弁(SLC3)の出力油路に接続されている。

【0082】入替弁を構成するB1・C3リレー弁80は、スプリング負荷されたスプールからなる切換弁とされ、その第1の入力ポートはB1・C3リリース弁79の出力ポートに接続され、第2及び第3の入力ポートはソレノイド弁(SLC3)の出力ポートに接続され、第1の出力ポートは、C3クラッチ油圧サーボ86のアプライ油路に接続されるとともに、B2カットオフ弁81のスプール端受圧部に接続され、第2の出力ポートはB1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ油路に接続されている。そして、スプール端はモジュレータ弁83に接続され、スプリング負荷端側はソレノイド弁(SLC3)の出力油路に接続されている。この弁のスプール端受圧部は、C2クラッチ油圧サーボ85のアプライ油路に接続されている。

【0083】供給切換手段としてのC2サブライリレー弁76は、図11に拡大して詳細を示すように、スプリング負荷されたスプール761と、スプール端に当接するプランジャ762からなる切換弁とされ、その入力ポートはDレンジ油路L3に接続され、出力ポートはソレノイド弁(SLC2)の入力ポートとB2カットオフ弁81の入力ポートに接続されている。そしてスプール端受圧部は、C2クラッチ油圧サーボ85のアプライ油路に接続され、プランジャ端の受圧部はソレノイド弁(SL1)の出力ポートに接続されている。したがって、この弁76は、上記いずれかの受圧部への信号圧の印加で、入出力ポートが連通する切り換え状態となる。

【0084】更なる切換手段を構成するB2カットオフ弁81は、スプリング負荷された径差受圧部を有するスプールからなる切換弁とされ、その入力ポートはC2サブライリレー弁76の出力ポートに接続され、出力ポートはB2コントロール弁82の入力ポートに接続されている。そして、スプール端受圧部はC3クラッチ油圧サーボ86のアプライ油路に接続され、スプール端側の径差受圧部はC2クラッチ油圧サーボ85のアプライ油路に接続され、ランド背後の受圧部はB1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ油路に接続されている。

【0085】B2コントロール弁82は、スプリングを介して当接するスプールとプランジャからなる調圧弁とされ、その入力ポートはB2カットオフ弁81の出力ポ

23

ートに接続され、出力ポートはシャトル弁75を介してB2ブレーキ油圧サーボ88に接続されている。そして、径差受圧部はフィードバック受圧部とすべく、自身の出力ポート側にオリフィスを介して接続され、プランジャ端受圧部は、スロットル圧を印加すべく、デューティソレノイド弁(SLT)の出力油路に接続されている。

【0086】ソレノイド弁(SL1)は、他のデューティソレノイド弁とは異なり、第1実施形態におけるソレノイド弁(SL1)と同様の構成の常閉型のデューティソレノイド弁とされており、その入力ポートはDレンジ油路L3に接続され、出力ポートはC2サブライリレー弁76のスプール端受圧部に接続されている。

【0087】なお、図10の全体回路にはトルクコンバータ用の回路も示されているが、これについても本発明の主題と関係ないので説明を省略する。

【0088】上記の構成からなる油圧回路では、マニュアル弁73の“N”ポジションでは、ライン圧油路L1につながる入力ポートはランドで閉じられ、全ての出力ポートがドレインされているので、直接ライン圧油路につながるソレノイドモジュレータ弁83が出力するモジュレータ圧のみがB1・C3リリース弁79のプランジャ端受圧部に印加され、該弁79は図示左半分に示す位置にあり、ソレノイド弁(SLB1)の出力側を、油圧の無印加で図示右半分位置にあるB1・C3リレー弁80を経てB1ブレーキ油圧サーボ87に連通しているが、ソレノイド弁(SLB1)は信号オンのドレイン状態にあるので、B1ブレーキの係合は生じない。この関係はマニュアル弁73の“P”ポジションについてもスプール位置は異なるものの連通関係は同様である。

【0089】マニュアル弁73が“D”ポジションに切り換えられると、Dレンジ油路L3にライン圧が出力されるため、ソレノイド弁(SLB1)とソレノイド弁(SLC3)にはシャトル弁74を経て油圧が供給され、ソレノイド弁(SLC1)には、図示右半分位置にある第2、第1C1カットオフ弁78、77経由で油圧が供給され、ソレノイド弁(SLC2)への油圧供給は、図示右半分位置にあるC2サブライリレー弁76により遮断され、かつドレイン連通とされている。この場合も、この連通関係だけでは各油圧サーボへの油圧供給状態とはならず、各ソレノイド弁からソレノイド圧を出力させる電子制御装置からの信号オフによって油圧供給状態となる。したがって、この回路構成の場合も、電気信号により自由な飛び変速が可能な利点が見られる反面、このままでは、電気信号オフ又はソレノイド弁のステックによりC2クラッチ油圧サーボ85を除く他の油圧サーボに同時に油圧供給が成される可能性を持っていることになる。

【0090】次に、通常時の弁作動について説明する。第1速達成のためにソレノイド弁(SLC1)への信号

24

オフとすると、ソレノイド弁(SLC1)まで供給されていたライン圧が、該弁(SLC1)により調圧されてアプライ圧とされ、C1クラッチ油圧サーボ84に供給される。これによりC1クラッチが係合され、ワンウェイクラッチF-1との協働で第1速が達成される。この際、第1、第2C1カットオフ弁77、78のスプール端受圧部にはアプライ圧が印加されるが、逆方向にスプリング負荷とフィードバック圧を受ける両弁77、78の切り換えは生じない。また、エンジンブレーキを必要とする場合は、ソレノイド弁(SL1)への信号をオンとすると、C2サブライリレー弁76のスプール761が図示左側に切り換わり、B2カットオフ弁81の入力ポートにDレンジ油路L3を連絡する。この際、ソレノイド弁(SLC2)の入力ポートにもDレンジ油路L3からのDレンジ圧が供給されるが、ソレノイド弁(SLC2)への信号はオフされているため、C2クラッチ油圧サーボ85には油圧は供給されない。したがって、B2カットオフ弁81にC2クラッチ油圧サーボ85へのアプライ圧は作用しないので、B2カットオフ弁81は切り換わらず、Dレンジ圧がB2コントロール弁82により調圧されてB2ブレーキ油圧サーボ88に油圧が供給される。これによりB2ブレーキが係合される。

【0091】第2速時は、ソレノイド弁(SLC1)への信号オフと、ソレノイド弁(SLB1)への信号オフにより達成される。この状態では、上記C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧供給状態に加えて、ソレノイド弁(SLB1)が調圧状態に入り、調圧されたアプライ圧が、前記したように常時モジュレータ圧の印加を受けて図示左半分位置にあるB1・C3リリース弁79を経て、更に図示右半分位置にあるB1・C3リレー弁80を経て、B1ブレーキ油圧サーボ87へ供給される。こうしてC1クラッチ係合、B1ブレーキ反力支持による第2速が達成される。なお、この状態では、第2C1カットオフ弁78のスプール端受圧部にC1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧、径差受圧部にB1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ圧が印加されるが、これによっても逆方向にスプリング負荷とフィードバック圧を受ける両弁77、78の切り換えは生じない。

【0092】第3速は、ソレノイド弁(SLC1)への信号オフと、ソレノイド弁(SLC3)への信号オフとにより達成される。この場合、上記C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧供給状態はそのまま、ソレノイド弁(SLC3)が調圧状態に入り、そのアプライ圧がB1・C3リリース弁79のスプリング負荷側受圧部に印加されるため、該弁79はモジュレータ圧に抗して切り換わり、図示右半分位置になる。これによりB1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ圧はドレイン連通され、代わってC3クラッチ油圧サーボ86へのアプライ圧がB1・C3リレー弁80を経てC3クラッチ油圧サーボ86へ供給される。こうしてC1クラッチ、C3ク

25

ラッチ同時係合による第3速が達成される。

【0093】第4速は、ソレノイド弁（SLC1）への信号オフと、ソレノイド弁（SLC2）への信号オフと、更にソレノイド弁（SL1）への信号オンにより達成される。この状態では、上記C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧供給状態はそのまま、ソレノイド弁（SL1）出力の油圧がC2サプライリレー弁76のプランジャ端受圧部に印加されるようになり、該弁76が切り換わって図示左半分位置となるため、Dレンジ油路L3の油圧がC2サプライリレー弁76を通りソレノイド弁（SLC2）に出力されるようになる。これによりソレノイド弁（SLC2）がアプライ圧調圧状態となり、C2クラッチ油圧サーボ85にアプライ圧が供給される。このアプライ圧は、一方でC2サプライリレー弁76のスプール端側の受圧部に印加され、他方でB1・C3リレー弁80のスプール端受圧部とB2カットオフ弁81の径差受圧部にも印加される。これによりB1・C3リレー弁80は図示左半分位置に切り換わり、C3ブレーキ油圧サーボ86をB1・C3リレー弁80及びB1・C3リリース弁79介してドレーン連通とする。これによりC1クラッチ、C2クラッチ同時係合による第4速が達成される。

【0094】第5速は、ソレノイド弁（SLC2）への信号オフと、ソレノイド弁（SLB1）への信号オフと、更にソレノイド弁（SL1）への信号オンにより達成される。この状態では、上記と同様にソレノイド弁（SL1）出力の油圧がC2サプライリレー弁76のプランジャ端側の受圧部に印加されるようになり、該弁76が切り換わって図示左半分位置となるため、Dレンジ油路L3の油圧がC2サプライリレー弁76を通りソレノイド弁（SLC2）に出力されるようになる。これによりソレノイド弁（SLC2）がアプライ圧調圧状態となり、C2クラッチ油圧サーボ85にアプライ圧が供給される。このアプライ圧は、一方でC2サプライリレー弁76のスプール端側の受圧部に印加され、他方でB1・C3リレー弁80のスプール端受圧部とB2カットオフ弁81の径差受圧部にも印加される。これによりB1・C3リレー弁80は図示左半分位置に切り換わる。一方、ソレノイド弁（SLB1）へは元々シャトル弁74経由の油圧が達しているため、信号オフでアプライ圧出力状態となるソレノイド弁（SLB1）のアプライ圧が、図示左半分位置にあるB1・C3リリース弁79、同じく図示左半分位置にあるB1・C3リレー弁80を経てC3クラッチ油圧サーボ86に供給される。他方、Dレンジ油路につながる第2C1カットオフ弁78は図示右半分の位置にあるため、第1C1カットオフ弁77へは油圧が通っており、第1C1カットオフ弁77の一方の径差受圧部には、C2クラッチ油圧サーボ85のアプライ圧が印加され、他方の径差受圧部にはC3クラッチ油圧サーボ86のアプライ圧が印加されるが、スプー

26

ル端に印加されるフィードバック圧との受圧面積の関係で、この弁77の切り換えが生じない。これにより、ソレノイド弁（SLC1）へは油圧が通じているが、該弁への信号オンにより油圧は出力されず、C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧の供給は成されない。かくして、C2クラッチ、C3クラッチ同時係合による第5速が達成される。

【0095】第6速は、ソレノイド弁（SLC2）への信号オフと、ソレノイド弁（SLC3）への信号オフと、更にソレノイド弁（SL1）への信号オンにより達成される。この状態でも、ソレノイド弁（SL1）出力の油圧による作用は上記第4、5速の場合と同様である。この場合、ソレノイド弁（SLC3）の信号オフにより出力されるアプライ圧がB1・C3リリース弁79のスプリング負荷端側に印加され、該弁79は図示右半分位置になるが、B1・C3リレー弁80のスプール端側受圧部にはC2クラッチ油圧サーボ85のアプライ圧が印加されるため、該弁80は図示左半分位置となる。これによりC3クラッチ油圧サーボ86はB1・C3リレー弁80及びB1・C3リリース弁79経由でドレーン連通となり、代わってソレノイド弁（SLC3）の出力油圧がB1・C3リレー弁80経由でB1ブレーキ油圧サーボ87にアプライ圧として供給される。一方、Dレンジ油路につながる第2C1カットオフ弁78は、C2クラッチ油圧サーボ85のアプライ圧と、B1ブレーキ油圧サーボ87のアプライ圧を共に径差受圧部に受けるが、スプール端に印加されるフィードバック圧との受圧面積の関係で、この弁78の切り換えが生じない。第1C1カットオフ弁77については、C3クラッチ油圧サーボ86の油圧が印加されなくなる点を除いて第5速時と同様である。かくしてC2クラッチ係合、B1ブレーキ反力支持による第6速が達成される。

【0096】また、後進は、ソレノイド弁（SLC3）への信号オフで達成される。この場合、Dレンジ油路はドレンされているが、Rレンジ油路L4の油圧は、シャトル弁74を経てソレノイド弁（SLC3）とソレノイド弁（SLB1）へは供給される。そこで、ソレノイド弁（SLC3）への信号オフで出力されるアプライ圧は、図示右半分位置のB1・C3リレー弁80を経て本来のC3クラッチ油圧サーボ86へ供給される。一方、Rレンジ油路L4のライン圧は、シャトル弁75経由で直接B2ブレーキ油圧サーボ88に供給される。これによりC3クラッチ係合、B2ブレーキ反力支持により後進段が達成される。

【0097】次に、通常時上記のような油圧供給状態となる油圧制御装置のフェール時の作動について説明する。この場合、達成されている変速段に関わらず各常開型ソレノイド弁は全てアプライ圧供給状態となる。この状態をまず第1速達成時についてみると、ソレノイド弁（SL1）のオフとC2クラッチ油圧サーボ85のドレ

27

ーン連通によりC2サブライリレー弁76が信号圧印加なしで、図示右半分の位置にあるため、ソレノイド弁(SLC2)は、C2サブライリレー弁76経由で入力側がドレーン連通されているため、信号オフ状態となっても油圧を出力しない。また、ソレノイド弁(SLC3)と共通のシャトル弁74を介してDレンジ油路L3につながる供給路を持つソレノイド弁(SLB1)は、油圧を出力するが、その出力は、ソレノイド弁(SLC3)の油圧出力により図示右半分位置のB1・C3リリース弁79に遮断されてB1ブレーキ油圧サーボ87へは通じない。また、この場合、第1、第2C1カットオフ弁77、78の状態は、通常時の第1速と同様であり、これら両弁77、78の切り換えは生じない。したがって、この第1速フェール時は、C1クラッチとC3クラッチが同時係合する第3速達成状態となる。また、C3クラッチ油圧サーボ86及びB1ブレーキ油圧サーボ87へのアプライ油圧がB2カットオフ弁81の受圧部に作用し、B2カットオフ弁81は、図示左側に切り換わり、B2ブレーキ油圧サーボ88への油圧の供給を遮断するが、C2サブライリレー弁76から油圧が供給されていないため、実際には油圧の遮断は行われない。

【0098】第2速度達成時は、上記第1速フェール時と同様の理由でソレノイド弁(SLC2)は、C2サブライリレー弁76経由で入力側がドレーン連通されているため、信号オフ状態となっても油圧を出力しない。そして、この場合、ソレノイド弁(SLC3)の油圧の立ち上がりにより、それまで開放されていたB1・C3リリース弁79により遮断されることで、B1ブレーキ油圧サーボ87へは油圧供給が阻止され、ドレーン連通に切り換わる。したがって、この第2速フェール時も、C1クラッチとC3クラッチが同時係合する第3速達成状態となる。

【0099】次に、第3速達成時も、第1速フェール時と同様の理由でソレノイド弁(SLC2)は、C2サブライリレー弁76経由で入力側がドレーン連通されているため、信号オフ状態となっても油圧を出力しない。また、B1ブレーキ油圧サーボ87への油圧供給は、この場合、ソレノイド弁(SLC3)の本来の油圧供給により阻止され、ドレーン連通状態にある。したがって、この第3速フェール時は、C1クラッチとC3クラッチの同時係合状態がそのまま保たれ、第3速達成状態が維持される。

【0100】次に、第4速達成時は、C1クラッチ油圧サーボ84へは第2、第1C1カットオフ弁78、77経由の油圧が供給され、C2クラッチ油圧サーボ85へはC2サブライリレー弁76経由で油圧が供給された状態に対して、ソレノイド弁(SLC3)とソレノイド弁(SLB1)の信号オフで、両ソレノイド弁は同時にアプライ圧供給状態となるが、ソレノイド弁(SLC3)の出力油圧のB1・C3リリース弁79のスプリング

28

負荷側受圧部への印加で、B1・C3リリース弁79が切り換わり、ソレノイド弁(SLB1)の出力油圧が遮断され、B1・C3リリース弁80経由でC3ブレーキ油圧サーボ87へは供給されない。なお、この場合、ソレノイド弁SL1の信号オフで、その出力油圧はなくなるが、C2サブライリレー弁76の図示左半分の位置の保持は、C2クラッチ油圧サーボ85への供給油圧が弁76のプランジャ側スプール端受圧部に印加されていることで継続される。他方で、C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧は、C2クラッチ油圧サーボ85へのアプライ圧、C1クラッチ油圧サーボ84へのアプライ圧及びソレノイド弁(SLC3)の油圧の立ち上がりで、B1・C3リリース弁80経由の油圧がB1ブレーキ油圧サーボ87へのアプライ圧として第2C1カットオフ弁78の径差受圧部に印加されることで切り換わる第2C1カットオフ弁78を経てドレーンされる。この際、C2サブライリレー弁76経由で油圧がB2カットオフ弁81の入力ポートに供給されるが、第4速状態ではC2クラッチ油圧サーボ85へのアプライ圧によりB2カットオフ弁81は図示左側の状態にあり、B2ブレーキ油圧サーボ88には油圧は供給されない。したがって、この第4速フェール時は、C2クラッチとB1ブレーキが係合する状態に切り換わり、第6速達成状態となる。

【0101】次に、第5速達成時は、当初、C2クラッチ油圧サーボ85とC3クラッチ油圧サーボ86がアプライ圧供給状態にあるが、C3クラッチ油圧サーボ86への油圧供給はソレノイド弁(SLB1)から成されているのに対して、フェールによるソレノイド弁(SLC3)の油圧の立ち上がりにより、B1・C3リリース弁79が切り換わり、C2クラッチ油圧サーボ85へのアプライ圧の印加で切り換え状態にあるB1・C3リリース弁80を経て、C3クラッチ油圧サーボ86がドレーンされ、代わってB1ブレーキ油圧サーボ87が供給状態となる。したがって、この第5速フェール時も、C2クラッチとB1ブレーキが係合する状態に切り換わり、第6速達成状態となる。

【0102】次に、第6速達成時は、本来、C2クラッチ油圧サーボ85とB1ブレーキ油圧サーボ87が供給状態にあり、前記B1・C3リリース弁79とB1・C3リリース弁80の切り換わりの関係で、B1ブレーキ油圧サーボ87とC3クラッチ油圧サーボ87への同時供給は生じないことから、C2クラッチ油圧サーボ85とB1ブレーキ油圧サーボ87への供給状態は維持される。したがって、この第6速フェール時は、C2クラッチとB1ブレーキの係合が維持され、第6速達成状態のままとなる。

【0103】なお、リバース達成時は、マニュアル弁53からDレンジ油路L3へのライン圧供給自体がなくなるため、各ソレノイド弁のフェールに関係なく後進段が達成される。



29

【0104】また、この回路構成でも、マニュアル弁73のポジション切り換え又はエンジンオフのオイルポンプ停止による圧力低下で、一旦Dレンジ油路の油圧がドレーンされると、再度の“D”ポジションへの切り換えにより、各ソレノイド弁からのアプライ圧の出力が成されるが、この場合も前記した第1速走行時のフェール状態と同様の油路連結が生じ、ソレノイド弁（SLC2）は油圧を出力せず、ソレノイド弁（SLB1）は、油圧を出力するがB1ブレーキ油圧サーボ87へは通じない。したがって、この場合もC1クラッチとC3クラッチの同時係合による第3速が達成され、その変速段による発進と走行が可能となる。

【0105】図13はフェール時の第3速及び第6速達成を可能とする第1C1カットオフ弁77、第2C1カットオフ弁78、B2カットオフ弁81、B1C3リリース弁79の各機能をまとめて図表化したもので、図の○印は、ソレノイド弁の出力するアプライ圧が、そのクラッチ又はブレーキの油圧サーボに供給されることを表し、●印は、上記アプライ圧が、そのクラッチ又はブレーキの油圧サーボに供給されることなく排出されることを表し、■印は、上記アプライ圧出力の有無に関係なく排出されることを表す。例えば、図表の上段に示す第1C1カットオフ弁77については、C2クラッチ及びC3クラッチ油圧サーボ85、86へのアプライ圧供給状態では、供給状態のC1クラッチ油圧サーボ84のアプライ圧を排出する機能を果たし、更にC1クラッチとC2クラッチの同時供給状態を可能とし、更にC1クラッチとC3クラッチの同時供給状態を可能とする機能を果たすことを示す。こうして、この回路作動によれば、フェール時の各変速段につき、常に2つ以上のブレーキの係止が回避され、かつ何れかのクラッチを含む2つの係合要素の係合状態が確保されるため、ギヤトレインのインターロック状態が生じることがなく、走行可能状態が得られる。

【0106】以上、本発明を2つの実施形態を挙げて詳説したが、本発明の思想は例示の油圧回路に限定されるものではなく、広く一般的な油圧制御回路に適用可能なものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を4速自動変速機に適用した第1実施形態におけるギヤトレインを展開して示すスケルトン図である。

【図2】第1実施形態のギヤトレインの作動を示す図表である。

【図3】第1実施形態の油圧制御装置の回路図である。

【図4】第1実施形態の回路図中の第1カットオフ弁の詳細図である。

【図5】第1実施形態の回路図中の第2カットオフ弁の詳細図である。

【図6】第1実施形態の油圧回路のODサプライリレー

30

弁の弁作動を示す作動説明図である。

【図7】第1実施形態のフェールセーフに係る弁の作動と係合要素の係合・解放の関係を示す図表である。

【図8】本発明を6速自動変速機に適用した第2実施形態におけるギヤトレインを展開して示すスケルトン図である。

【図9】第2実施形態のギヤトレインの作動を示す図表である。

【図10】第2実施形態の油圧制御装置の回路図である。

【図11】上記2実施形態の油圧制御装置の一部を拡大して示す回路図である。

【図12】上記2実施形態のC2サプライリレー弁の詳細図である。

【図13】第2実施形態のフェールセーフに係る弁作動と係合要素の係合・解放の関係を示す図表である。

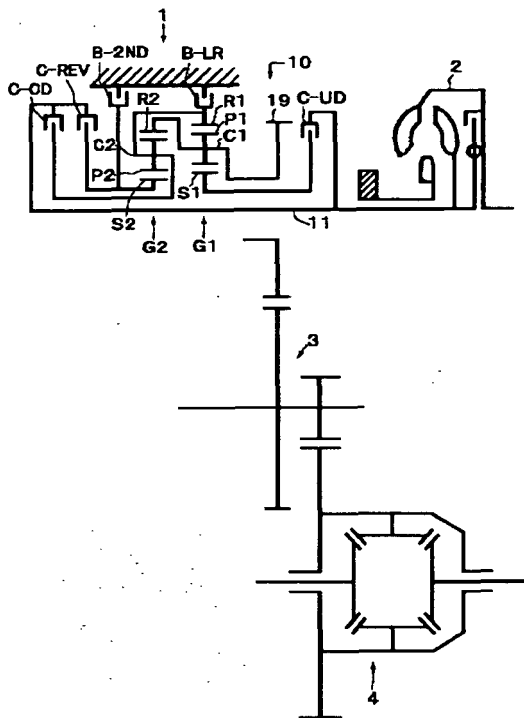
#### 【符号の説明】

C-UD UDクラッチ（係合要素）  
 C-OD ODクラッチ（係合要素）  
 B-LR LRブレーキ（係合要素）  
 B-2ND 2NDブレーキ（係合要素）  
 C-1 C1クラッチ（係合要素）  
 C-2 C2クラッチ（係合要素）  
 C-3 C3クラッチ（係合要素）  
 B-1 B1ブレーキ（係合要素）  
 B-2 B2ブレーキ（係合要素）  
 SLUD デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SLOD デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SLLR デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SL2ND デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SLC1～SLC3 デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SLB1, SLB2 デューティソレノイド弁（シフト手段）  
 SL1 デューティソレノイド弁（ソレノイド弁）  
 54～57 コントロール弁（シフト手段）  
 59 オーバドライブサプライリレー弁（供給切換手段）  
 60, 61 カットオフ弁（切換手段）  
 62 UDクラッチ油圧サーボ（第2の油圧サーボ）  
 64 ODクラッチ油圧サーボ（第1の油圧サーボ）  
 62～66, 84～88 油圧サーボ  
 76 C2サプライリレー弁（供給切換手段）  
 77, 78 C1カットオフ弁（切換手段）  
 79 B1C3リリース弁（切換手段）  
 80 B1C3リレー弁（入替弁）  
 81 B2カットオフ弁（切換手段）  
 84 C1クラッチ油圧サーボ（第2の油圧サーボ）  
 85 C2クラッチ油圧サーボ（第1の油圧サーボ）  
 86 C3クラッチ油圧サーボ（第3の油圧サーボ）

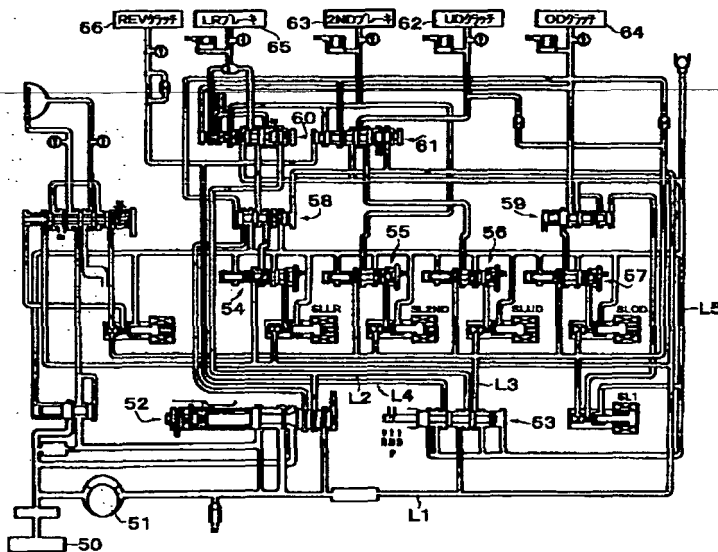
31

## 87 B1ブレーキ油圧サーボ (第4の油圧サーボ)

【図1】



【図3】



32

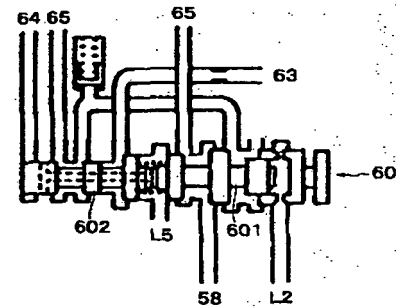
【図2】

POSITION	クラッチ・ブレーキ					ソレノイドバルブ				
	UD	OD	2ND	LR	REV	SLUD	SLOD	SL2ND	SLLR	SL1
P	クワ	クワ	ブレー	ブレー	クワ	N-O	N-O	N-O	N-O	N-C
R				O	O	O	O	O	O	X
N				O		O	O	O	O	X
D	1ST	O		O		X	O	O	X	X
	2ND	O		O		X	O	X	O	X
	3RD	O	O			X	X	O	O	O
	4TH	O	O			O	X	X	O	O
電磁的 7x-4時	1ST	O				X	X	X	X	X
	2ND	O				X	X	X	X	X
	3RD		O			X	X	X	X	X
	4TH		O			X	X	X	X	X
備考	O	係合				通電				
	X	—				非通電				

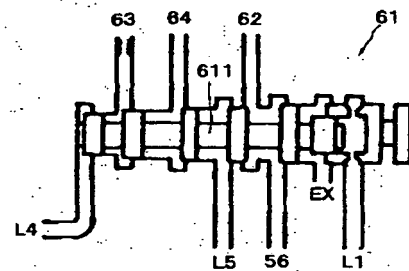
N-O: ノーマルオープン (非通電時に油圧を出力)

N-C: ノーマルクローズ (非通電時に油圧は出力しない)

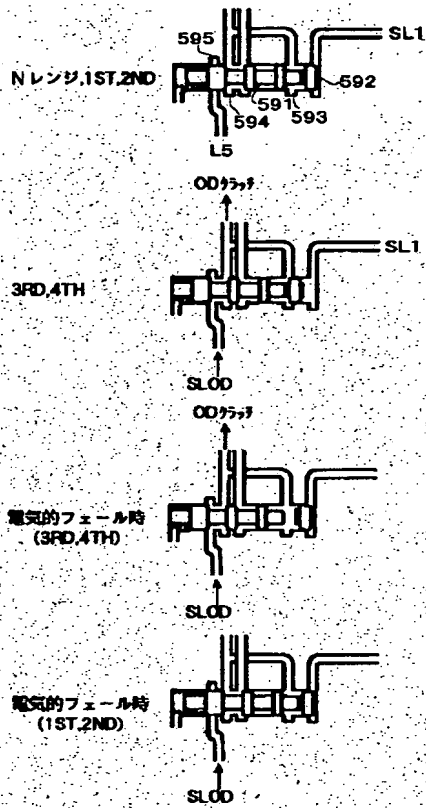
【図4】



【図5】



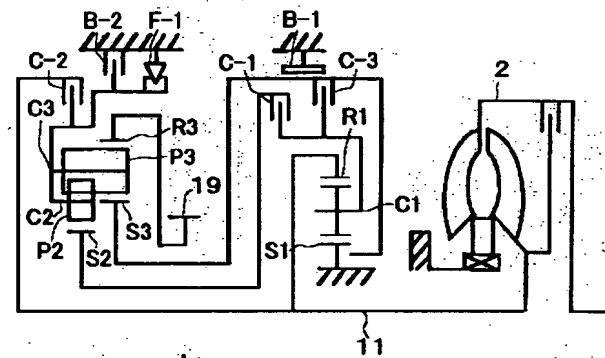
【図6】



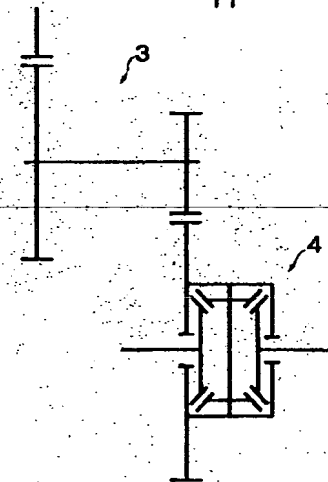
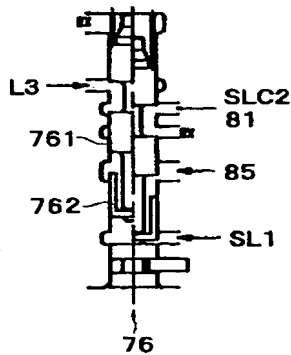
【図7】

	クラッチ・ブレーキ			
	LD クラッチ	OD クラッチ	2ND ブレーキ	LR ブレーキ
CUT OFF VALVE A (60)	—	—	○	●
CUT OFF VALVE B (61)	—	○	○	●
備考	○: 供給状態 ●: 供給状態だが検出される			

【図8】



【図12】



【図9】

POSITION	クラッチ・ブレーキ						ソレノイドバルブ				
	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	F-1	SLC1	SLC2	SLC3	SLB1	SL1
							N-O	N-O	N-O	N-O	N-C
P							○	○	○	○	×
R			○		○		○	○	×	○	×
N							○	○	○	○	×
D	1ST	○			△	○	×	○	○	○	△
	2ND	○		○			×	○	○	×	×
	3RD	○	○				×	○	×	○	×
	4TH	○	○				×	×	■	■	○
	5TH		○	○			○	×	■	■	○
	6TH		○		○		○	×	■	■	○
電氣的 7-8時	1ST						×	×	×	×	×
	2ND	○		○			×	×	×	×	×
	3RD										
	4TH						×	×	×	×	×
	5TH		○		○						
	6TH										
考	○	係合					通電				
	×	—					非通電				
	△	E/B時係合					E/B時通電				

N-O: ノーマルオープン (非通電時に油圧を出力)

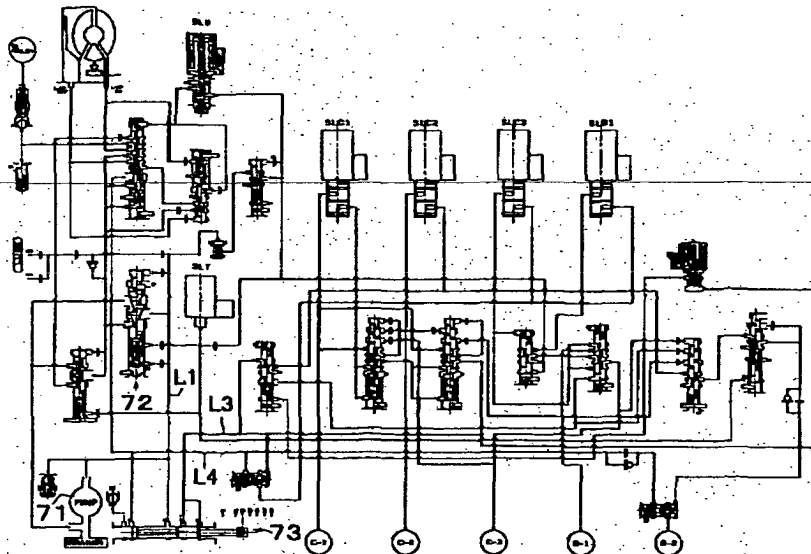
N-C: ノーマルクローズ (非通電時に油圧は出力しない)

■: ソレノイドバルブとクラッチブレーキの配係が入れ替わる

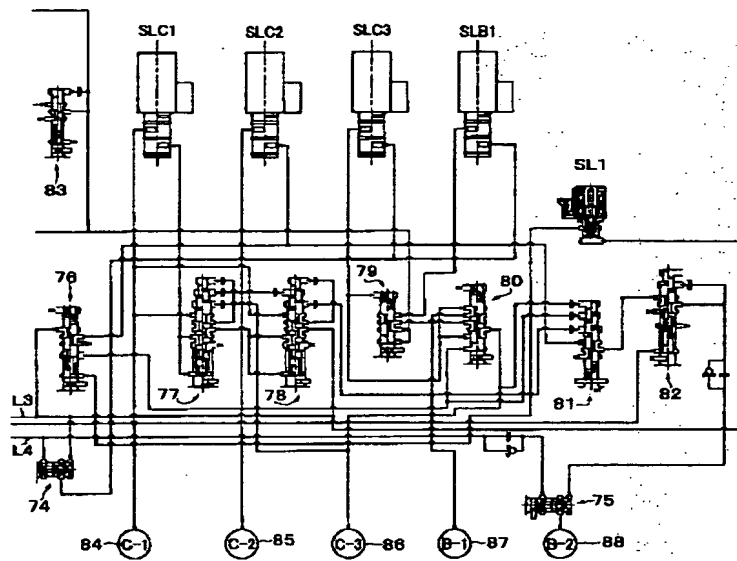
【図13】

	クラッチ・ブレーキ				
	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2
C-1 CUT OFF VALVE NO.1 (77)	○	○	○	—	—
C-1 CUT OFF VALVE NO.2 (78)	●	○	—	○	—
B-2 CUT OFF VALVE (81)	—	○	○	○	■
B1-C3 RELEASE VALVE (79)	—	—	■	○	—
備考	○: 供給状態 ●: 供給状態だが排出される ■: 供給状態に関係なく排出される				

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 西田 正明  
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 久野 孝之  
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内  
Fターム(参考) 3J052 AA07 DA06 DA11 FB01 FB27  
HA02 KA01 LA01